(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0064747
(43) 공개일자 2020년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 2/00 (2006.01) *C23C 2/20* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C23C 2/003 (2013.01)
C23C 2/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0151251
(22) 출원일자 2018년11월29일
심사청구일자 2018년11월29일

(71) 출원인
주식회사 포스코
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
(72) 발명자
장태인
전라남도 광양시 폭포사랑길 20-26 광양제철소
이원호
경상북도 포항시 남구 동해안로 6262
권용훈
전라남도 광양시 폭포사랑길 20-26 광양제철소
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 10 항

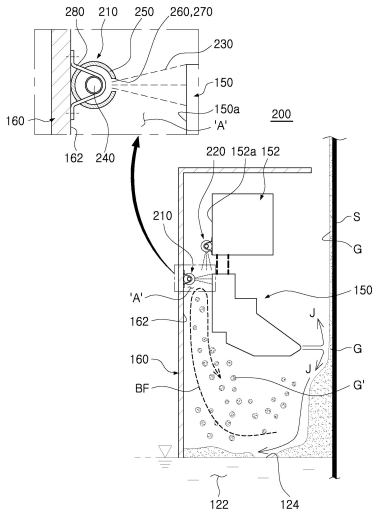
(54) 발명의 명칭 **강판 도금장치**

(57) 요 약

강판 예컨대, Zn-Al-Mg 조성계를 갖는 고내식 강판의 도금시, 도금욕조 상의 무산화용 실링박스 내부에서 발생하는 아연 입자들의 비산을 효과적으로 방지(차단) 가능하게 한 강판 도금장치가 제공된다.

상기 본 발명의 일 실시예의 강판 도금장치는, 어나이프를 포위하면서 도금강판이 통과하고 도금욕조 상에 무산화 분위기로 제공되는 실링박스; 및, 적어도 에어나이프의 후면과 실링박스의 내벽 사이공간에 가스차단막을 형성토록, 상기 실링박스의 내벽에 제공되는 제1 아연날림 차단수단과, 상기 에어나이프프레임의 후면에 제공되되 상기 제1 아연날림 방지차단과 직교하는 제2 아연날림 차단수단;을 포함하여 구성될 수 있다.

대 표 도 - 도5



명 세 서

청구범위

청구항 1

에어나이프를 포위하면서 도금강판이 통과하고 도금욕조 상에 무산화 분위기로 제공되는 실링박스; 및,

에어나이프의 후면과 실링박스의 내벽 사이공간에 가스차단막을 형성토록 상기 실링박스의 내벽에 제공되는 제1 아연날림 차단수단과, 상기 에어나이프프레임의 후면에 제공되되 상기 제1 아연날림 방지차단과 직교하는 제2 아연날림 차단수단;

을 포함하여 구성된 강판 도금장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1,2 아연날림 차단수단은, 가스공급관이 양측에 연결되는 가스분사헤드를 포함하여 분사된 가스가 직교하면서 에어나이프의 후면과 실링박스 내벽 사이 공간에 가스 차단막을 형성하는 강판 도금장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 가스분사헤드는 하나 이상의 슬릿 노즐 또는 일열 이상의 복수의 구멍노즐들을 포함하는 강판 도금장치.

청구항 4

에어나이프를 포위하면서 도금강판이 통과하고 도금욕조상에 무산화 분위기로 제공되는 실링박스; 및,

적어도 실링박스의 내벽과 에어나이프의 후면 사이공간에 가스차단막을 형성토록 상기 에어나이프의 후면에 제공되는 제3 아연날림 차단수단;

을 포함하여 구성된 강판 도금장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제3 아연날림 차단수단은, 가스 공급관이 양측에 연결되는 반원형의 가스분사헤드를 포함하여 적어도 다열로 분사된 가스가 상기 에어나이프의 후면과 실링박스 내벽 사이공간에 가스 차단막을 형성하는 강판 도금장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 가스분사헤드는, 반원형 헤드의 원주를 따라 형성된 다열의 슬릿노즐이나 다열의 복수 구멍노즐들을 포함하여 다열의 가스차단막을 형성하는 강판 도금장치.

청구항 7

에어나이프를 포위하면서 도금강판이 통과하고 도금욕조상에 무산화 분위기로 제공되는 실링박스; 및,

적어도 실링박스의 내벽과 에어나이프의 후면 사이공간에 가스차단막을 형성토록 상기 에어나이프의 후면에 제공되는 제4 아연날림 차단수단;

을 포함하되,

상기 제4 아연날림 차단수단은 상기 에어나이프의 각도 조정시 연동하여 회전되는 강판 도금장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제4 아연날림 차단수단은, 가스 공급관이 양측 상부에 연결되는 가스분사헤드를 포함하고,

상기 가스분사헤드는, 헤드의 원주를 따라 일정간격으로 형성된 다열의 슬릿노즐이나 다열의 복수 구멍노즐들이 구비되어 적어도 다열 분사된 가스가 가스차단막을 형성하는 강판 도금장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 가스분사헤드는 상기 에어나이프의 양측에 제공된 구동기어와 치합되는 피동기어들이 양측에 연계되어 상기 에어나이프의 각도 조정시 기어들의 작동으로 연동되어 회전하는 강판 도금장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 가스분사헤드 측의 피동기어는, 상기 실링박스의 내벽에 제공된 지지대에 베어링을 매개로 회전 가능하게 장착되고 상기 가스분사헤드의 양측에 연결되는 회전축에 제공되어, 상기 에어나이프의 각도 조정시 구동기어와 연동되는 상기 피동기어의 회전으로 상기 가스분사헤드가 회전하는 강판 도금장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 강판 도금장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 강판 예컨대, Zn-Al-Mg 조성계를 갖는 고내식 강판의 아연 도금시, 적어도 도금욕조 상의 무산화 실링박스 내부에서 발생하는 아연 입자들의 날림(비산)을 효과적으로 방지(차단) 가능하게 한 강판 도금장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근래 강판의 내식성 등을 향상시키고, 외관을 미려하게 하며, 특히 전자제품이나 자동차용 강판용 사용되는 도금강판 수요가 증가하고 있다.

[0003] 한편, 연속 용융아연 도금 공정에서 강판이 Zn-Al-Mg 조성계를 갖는 도금욕에 침적 후, 수직방향으로 이동하면서 에어나이프를 통과할 때, 강판에 부착된 용융금속 도금층은 주변 대기와 접촉하게 된다.

[0004] 이때, 용융금속에 포함된 마그네슘의 산화성으로 인하여, 도금강판의 표면에는 수염무늬, 흐름무늬 및 레인마크와 같은 산화성 표면결함이 발생하므로, 이와 같은 산화성 표면결함을 방지하기 위해서는 에어나이프를 포위하고 도금강판이 통과하는 무산화 설비 예컨대, 실링박스를 사용한다.

[0005] 그런데, 이와 같은 무산화 설비인 실링박스는 내열성 차폐격벽으로 에어나이프를 포함하는 도금욕조 주변을 밀폐시키기 때문에, 분사되는 와이핑 가스제트에 의해서 밀폐공간 내부에는 다량의 아연입자들이 비산한다.

[0006] 그런데, 이와 같은 비산하는 아연입자들이 도금강판의 표면에 부착되면 아연날림 및 드로스성 표면 결함을 유발

하기 때문에, 도금강판의 고품질화를 실현하기 위해서는 실링박스 내부에 발생하는 아연입자의 비산을 방지(차단)하는 것이 중요하고, 이를 위한 기술이 요구되어 왔다.

[0007] 한편, KR 10-2004-0056082 A (2004.06.30)에서는 합금화 용융아연도금강판 제조장치와 관련되어 실링박스를 개시하나, 상기와 같은 실링박스 내에서의 아연입자의 날림(비산) 방지와 같은 상기의 요구되는 기술을 개시하지 않는다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR 10-2004-0056082 A (2004.06.30)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 종래 문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로서 그 목적은, 강판 예컨대, Zn-Al-Mg 조성계를 갖는 고내식 강판의 아연 도금시, 적어도 도금욕조 상의 무산화 실링박스 내부에서 발생하는 아연 입자들의 날림(비산)을 효과적으로 방지(차단) 가능하게 한 강판 도금장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 기술적인 일측면으로서 본 발명의 강판 도금장치는, 에어나이프를 포위하면서 도금강판이 통과하고 도금욕조 상에 무산화 분위기로 제공되는 실링박스; 및, 적어도 에어나이프의 후면과 실링박스의 내벽 사이공간에 가스차단막을 형성토록, 상기 실링박스의 내벽에 제공되는 제1 아연날림 차단수단과, 상기 에어나이프프레임의 후면에 제공되되 상기 제1 아연날림 방지차단과 직교하는 제2 아연날림 차단수단;을 포함하여 구성될 수 있다.

[0011] 바람직하게는, 상기 제1,2 아연날림 차단수단은, 가스공급관이 양측에 연결되는 가스분사헤드를 포함하여 분사된 가스가 직교하면서 에어나이프의 후면과 실링박스 내벽 사이 공간에 가스 차단막을 형성할 수 있다.

[0012] 더 바람직하게는, 상기 가스분사헤드는 하나 이상의 슬릿 노즐 또는 일열 이상의 복수의 구멍노즐들을 포함할 수 있다.

[0013] 다음, 기술적인 다른 측면으로서 본 발명의 강판 도금장치는, 에어나이프를 포위하면서 도금강판이 통과하고 도금욕조상에 무산화 분위기로 제공되는 실링박스; 및, 적어도 실링박스의 내벽과 에어나이프의 후면 사이공간에 가스차단막을 형성토록 상기 에어나이프의 후면에 제공되는 제3 아연날림 차단수단;을 포함하여 구성될 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 상기 제3 아연날림 차단수단은, 가스 공급관이 양측에 연결되는 반원형의 가스분사헤드를 포함하여 적어도 다열로 분사된 가스가 상기 에어나이프의 후면과 실링박스 내벽 사이공간에 가스 차단막을 형성할 수 있다.

[0015] 더 바람직하게는, 상기 가스분사헤드는, 반원형 헤드의 원주를 따라 형성된 다열의 슬릿노즐이나 다열의 복수 구멍노즐들을 포함하여 다열의 가스차단막을 형성할 수 있다.

[0016] 다음, 기술적인 또 다른 측면으로서 본 발명의 강판 도금장치는, 에어나이프를 포위하면서 도금강판이 통과하고 도금욕조상에 무산화 분위기로 제공되는 실링박스; 및, 적어도 실링박스의 내벽과 에어나이프의 후면 사이공간에 가스차단막을 형성토록 상기 에어나이프의 후면에 제공되는 제4 아연날림 차단수단;을 포함하되, 상기 제4 아연날림 차단수단은 상기 에어나이프의 각도 조정시 연동하여 회전될수 있다.

[0017] 바람직하게는, 상기 제4 아연날림 차단수단은, 가스 공급관이 양측 상부에 연결되는 가스분사헤드를 포함하고, 상기 가스분사헤드는, 헤드의 원주를 따라 일정간격으로 형성된 다열의 슬릿노즐이나 다열의 복수 구멍노즐들이 구비되어 적어도 다열 분사된 가스가 가스차단막을 형성할 수 있다.

[0018] 더 바람직하게는, 상기 가스분사헤드는 상기 에어나이프의 양측에 제공된 구동기어와 치합되는 피동기어들이 양

측에 연계되어 상기 에어나이프의 각도 조정시 기어들의 작동으로 연동되어 회전할 수 있다.

[0019] 더 바람직하게는, 상기 가스분사헤드 측의 피동기어는, 상기 실링박스의 내벽에 제공된 지지대에 베어링을 매개로 회전 가능하게 장착되고 상기 가스분사헤드의 양측에 연결되는 회전축에 제공되어, 상기 구동기어의 상승이나 하강시 치합된 상기 피동기어의 회전으로 상기 가스분사헤드가 회전할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 이와 같은 본 발명에 의하면, 적어도 실링박스의 내벽과 에어나이프와 그 프레임 사이 공간으로 견고한 가스 차단막을 형성시키어, 비산하는 아연입자들을 차단하는 것을 가능하게 하는 효과를 제공할 수 있다.

[0021] 즉, 본 발명은 강판의 연속 용융아연 도금시 무산화를 위하여 제공되는 도금욕조 상의 실링박스 내부에서 발생하는 아연입자들의 비산을 효율적으로 방지(차단) 가능하게 하는 것이다.

[0022] 이에, 궁극적으로 본 발명은 도금 강판의 고품질화와 생산성 향상에 기여하도록 하는 다른 효과를 제공할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명과 관련된 강판 도금장치를 도시한 개략도

도 2는 도 1의 강판 도금장치에서 강판 표면의 산화방지를 위한 실링박스가 설치된 상태를 도시한 개략도

도 3은 도 2의 실링박스 내부에서 아연입자의 비산 및 유동장 형성을 나타낸 개략도

도 4는 도 3의 실링박스 내부에서 유동장 형성을 모사한 전산 수치해석 결과도

도 5는 본 발명에 따른 제1 실시예의 강판 도금장치를 도시한 정면 구성도

도 6 및 도 7은 도 5의 본 발명 강판 도금장치에서 아연날림 차단수단의 실시예들을 도시한 사시도

도 8은 본 발명에 따른 제2 실시예의 강판 도금장치를 도시한 정면 구성도

도 9 및 도 10은 도 8의 본 발명 강판 도금장치에서 아연날림 차단수단의 실시예들을 도시한 사시도

도 11은 본 발명에 따른 제3 실시예의 강판 도금장치를 도시한 정면 구성도

도 12는 도 11의 평면 구성도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명이 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명된다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0026] 먼저, 도 1에서는 본 발명과 관련된 강판 도금장치(100)를 도시하고 있다.

[0027] 예를 들어, 도 1에서 도시한 바와 같이, 강판(S)은 스나우트(110)를 통과하여 용융아연(122)이 채워진 도금욕조(120)의 싱크롤(130)과 스테빌라이징 롤(140)을 거쳐 프레임(152)상에 설치된 에어나이프(130)(가스와이핑장치)를 통과하면서 분사되는 가스의 와이핑 제트(J)에 의하여 도금두께가 조정된다.

[0028] 한편, 근래 기존 Zn-Al 조성계에 마그네슘(Mg) 성분을 첨가함으로써, 도금 표면의 내식성을 대폭적으로 향상시킨 고내식 도금강판에 대한 연구가 진행되고 있는데, 이와 같은 마그네슘 성분은 내식성을 향상시키는 장점은 있으나, 용융상태의 마그네슘은 주변 대기와 접촉할 때 쉽게 산화되는 단점이 있다.

[0029] 즉, 강판(S)이 도금욕조(120)로부터 빠져 나온 후, 강판 표면의 도금층(G)이 대기와 접촉하면, 마그네슘의 산화성으로 인하여 도금층 표면에 산화성 결함을 발생시키는 것이다.

[0030] 따라서, 이와 같은 산화성 표면결함을 방지하기 위해서는 도금욕조(120)의 주변을 무산화 분위기로 유지시키는 것인데, 이와 같은 무산화 설비가 실링박스(160)이다.

[0031] 즉, 도 2에서 도시한 바와 같이, 내부 분위기를 무산화 분위기로 유지시키기 위한 실링박스(160)가 도금욕조(120) 상에 배치되고, 실링박스의 내열성 차폐 격벽을 이용하여, 에어 나이프(150)를 포함하는 도금욕조를 주변 대기와 격리시키며, 실링박스(160)의 내부 공간에는 질소가스(N_2) 등의 불화성 가스를 주입하여 산소농도를 제어한다.

[0032] 그런데, 도 3에서 도시한 바와 같이, 에어 나이프(150)의 노즐로부터 분사된 와이핑 제트(J)가 도금층(G)과 충돌하면 아연날림(G')(아연입자의 비산)이 발생하고, 와이핑 제트(J)와 도금층(G)의 충돌에 의해 형성된 벽면제트는 도금욕조(120)의 탕면(124)과 부딪치면서 추가적으로 아연날림(G')을 발생시킨다.

[0033] 그런데, 실링박스(160)의 내벽(차폐격벽)은 에어나이프(150) 및 에어나이프의 프레임(152)과 일정거리 이격되어 있고, 이는 에어나이프(150')가 조업상황에 따라 가스 와이핑의 각도를 조절하기 위하여, 일정한 각도로 움직이는 공간이 필요하기 때문이다.

[0034] 따라서, 도 3과 같이, 실링박스(150)의 내벽과 에어나이프(150) 및 그 프레임(152) 사이의 공간으로 후류(Back flow)(BF)를 통하여 날림된 아연입자(G')들이 유입되고, 이와 같은 유입된 아연입자(G')들은 강판(S)의 표면에 부착되어 표면결함(도 3의 'D' 부분)을 유발시키게 된다.

[0035] 즉, 도 4에서는 실링박스(160) 내부에서 유동장 형성을 모사한 전산 수치해석 결과를 나타내고 있는데, 도 4에서 빨간색 점선으로 표시한 바와 같이, 탕면에서 에어나이프(150)의 후방 공간으로 후류(Back flow)(BF)가 유입되는 것을 관찰할 수 있으며, 이러한 후류를 따라서 도 3과 같이, 아연입자(G')들이 에어나이프(150)의 노즐 상부영역으로 유입된다.

[0036] 따라서, 도 3 및 도 4와 같이, 아연날림으로 인한 비산아연입자(G')가 실링박스(160)의 내벽과 에어나이프(150) 및 에어나이프 프레임(152) 공간으로 유입되면, 유입된 아연입자(G')들은 에어나이프(150)의 표면상에 쌓이게 되고, 특히 비산된 아연입자들은 강판 표면에 부착되면서, 아연 날림이나 드로스성 표면결함(도 3의 D)을 발생시키는 것이다.

[0037] 이에, 이와 같은 도금강판(S)의 도금층 두께를 조정하는 에어 나이프(150)를통한 가스 와이핑시 강판 무산화를 위한 실링박스(160)의 내부에서 비산되는 아연입자에 의한 문제를 해소하기 위한 강판 도금장치가 필요한 것이다.

[0039] 이에, 이하에서는 본 발명에 따른 강판 도금장치(200)(300)(400)들에 대하여 상세하게 살펴본다.

[0040] 다만, 이하의 본 실시예 설명에서, 기존 강판 도금장치(100)와 관련된 구성요소는 100 번대의 도면부호로 설명하고, 본 발명의 구성적 특징부인 제1 내지 제4 아연날림 차단수단(210)(220)(310)(410)들을 포함하는 제 1 내지 제3 실시예의 강판 도금장치(200)(300)(400)와 관련된 구성요소들은 200 번대 이상의 도면부호로 구분하여 설명한다.

[0041] 그리고, 이하의 본 실시예 설명에서는 도 1 내지 도 3에서 설명한 기존 강판 도금장치(100)의 기본 구성들의 작동 설명은 간략한다.

[0042] 다음, 도 5 내지 도 7에서는 제1 실시예의 강판 도금장치(200)를 도시하고 있고, 도 8 내지 10에서는 제2 실시예의 강판 도금장치(300)를 도시하고 있고, 도 11 및 도 12에서는 제3 실시예의 강판 도금장치(400)를 도시하고 있다.

[0043] 이에, 이하에서는 본 발명에 따른 제1 내지 제3 실시예의 강판 도금장치 (200)(300)(4000)들을 순차로 상세하게 설명한다.

[0045] 먼저, 도 5 내지 도 7에서는 본 발명에 따른 제1 실시예의 강판 도금장치(200)를 도시하고 있다.

[0046] 즉, 도 5 내지 도 7에서 도시한 바와 같이, 본 발명 제1 실시예의 강판 도금장치(200)는, 에어나이프(150)를 포위하면서 도금강판(S)이 통과하는 도금욕조(120)상에 무산화를 유지토록 제공되는 실링박스(160) 및, 상기 실링박스(160)의 내벽(162)에 제공된 제1 아연날림 차단수단(210)과, 상기 에어나이프의 프레임 (152)에 제공되되, 상기 제1 아연날림 차단수단(210)과 직교하는 제2 아연날림 차단수단(220)을 포함하여 제공될수 있다.

[0047] 따라서, 도 5와 같이. 상기 실링박스(160)의 내벽(162)에 수평하게 제공된 제1 아연날림 차단수단(210)에서 분

사된 가스와 상기 에어나이프 프레임(152)의 후면(152a)에 수직하게 제공된 상기 제2 아연날림 차단수단(220)에서 분사된 가스가 서로 직교하여 충돌하면서 적어도, 에어나이프(150)의 후면(150a)과 실링박스(160)의 내벽(162) 사이공간(A)에는 견고한 이중의 가스차단막(230)을 형성할 수 있다.

[0048] 결국, 도 5와 앞에서 설명한 바와 같이, 에어나이프(150)에서 분사되는 와이핑 제트(J)에 의하여 실링박스(160)의 내부에서 아연날림 즉, 아연입자(G')의 비산이 발생되어도 본 발명 제1의 강판 도금장치(200)의 경우에는 적어도 실링박스(160)의 내벽(162)과 에어나이프(150)의 후면(150a)의 사이공간(A)으로 형성된 가스차단막(230)이 도 3,4와 같은 후류(BF)를 통하여 유입되는 아연입자(G')를 효과적으로 차단할 것이다.

[0049] 따라서, 도 3과 같이, 후류(BF)에 의한 비산된 아연입자(G')가 에어나이프(150)와 에어나이프 프레임(152)과 실링박스(160)의 사이공간(A)으로 유입되면서 도금강판(S)의 표면결함(도 3의 'D'부분)을 발생시키는 것을 효과적으로 차단할 수 있게 할 것이다.

[0050] 더하여, 도 5 내지 도 7에서 도시한 바와 같이, 서로 직교하여 가스를 분사하여 견고한 가스 차단막(230)을 형성하는 상기 제1,2 아연날림 차단수단(210) (220)은, 가스공급관(240)이 양측에 연결되는 가스분사헤드(250)를 포함하여, 분사된 가스가 직교하면서 적어도 에어나이프(150)의 후면(150a)과 실링박스 내벽(162) 사이공간(A)에 상기와 같은 견고한 가스차단막(230)을 형성하는 것이다.

[0051] 이때, 상기 가스분사헤드(250)는 하나 이상의 슬릿 노즐(260) 또는 일열 이상의 복수 구멍노즐(270)들이 제공될 수 있다. 다만 구멍노즐(270)들인 경우는 견고한 가스 차단막(230)을 형성토록 조밀한 간격으로 형성되는 것이 바람직할 것이다.

[0052] 그리고, 상기 가스분사헤드(250)의 노즐들을 통하여 분사되는 가스는 실링박스(160)의 내부가 무산화 분위기를 유지해야 하므로, 질소가스로 제공될 수 있고, 이와 같이 분사된 질소가스는 실링박스 내부의 산소농도(외부에서 유입되는 산소로 인한 산소농도)를 낮추는 역할도 할 것이다.

[0053] 한편, 상기 가스분사헤드(250)와 연결되는 가스공급관(240)은, 실링박스 (160)의 양측벽(미부호)을 관통하여 긴밀하게 제공될 수 있고, 상기 가스공급관 (240)에는 도 5와 같이, 실링박스(160)의 내벽(162)에 고정되는 고정쇠(280)로 고정될 수 있다.

[0054] 그리고, 상기 가스분사헤드나 가스공급관 및 고정쇠 등은 도금 환경상 열에 강하고, 변형이 쉽게 발생되지 않으며, 부식이 방지되는 스테인레스 계열(SUS316L 등)의 재질로 제공하는 것이 바람직할 수 있다. 물론, 상기 고정쇠(280)를 해체하면 가스분사헤드는 쉽게 교체 가능하므로 재질이 반드시 한정될 필요는 없을 것이다.

[0056] 다음, 도 8 내지 도 10에서는 본 발명에 따른 제2 실시예의 강판 도금장치(300)를 도시하고 있다.

[0057] 즉, 도 8 내지 도 10에서 도시한 바와 같이, 본 발명 제2 실시예의 강판 도금장치(300)는, 에어나이프(150)를 포위하면서 도금강판(S)이 통과하는 도금욕조(120)상에 무산화 분위기로 제공되는 실링박스(160) 및, 상기 에어나이프(150)의 후면(150a)에 제공되면서 실링박스(160)의 내벽(162)과 상기 에어나이프(150)의 후면(150a) 사이공간(A)에 가스차단막(320)을 형성토록 제공되는 제3 아연날림 차단수단(310)을 포함하여 제공될 수 있다.

[0058] 이때, 도 8 및 도 9, 10과 같이, 상기 제3 아연날림 차단수단(310)은, 가스 공급관(330)이 양측에 연결되는 반원형의 가스분사헤드(340)를 포함한다.

[0059] 그리고, 상기 반원형 가스분사헤드(340)에서 적어도 다열의 가스가 분사되면서 에어나이프(150)의 후면(150a)과 실링박스 내벽(162) 사이공간에 견고한 가스차단막(320)을 형성하는 것이다.

[0060] 예를 들어, 도 9와 같이, 상기 반원형의 가스분사헤드(340)는, 헤드의 원주를 따라 일정간격으로 형성된 다열의 슬릿노즐(350)을 구비할 수있다.

[0061] 또는, 도 10과 같이, 상기 반원형 가스분사헤드(340)는, 헤드의 원주를 따라 복수의 다열 구멍노즐(360)들을 구비할 수 있다. 다만 구멍노즐(360)들인 경우는 견고한 가스 차단막(230)을 형성토록 조밀한 간격으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0062] 결국, 도 8과, 앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명 제3 강판 도금장치(300)의 경우에도, 에어나이프(150)에서 분사되는 와이핑제트(J)에 의하여 실링박스(160)의 내부에서 아연날림으로 인한 아연입자(G')의 비산이 발생되어도 실링박스(160)의 내벽(162)과 에어나이프(150)의 후면(150a)의 사이공간(A)으로 후류(BF)를 통하여 유입되는

아연입자(G')가 상기와 같은 견고한 가스 차단막(320)에서 효과적으로 차단될 수 있다.

[0063] 따라서, 도 3과 같이, 후류(BF)에 의한 비산된 아연입자(G')가 에어나이프 (150)와 에어나이프 프레임(152)과 실링박스(160)의 사이공간(A)으로 유입되면서 도금강판(S)의 표면결함(도 3의 'D'부분)을 발생시키는 것을 효과적으로 차단할 수 있게 할 것이다.

[0064] 그리고, 앞에서 설명한 바와 같이, 상기 제3 아연날림 차단수단(310)의 가스분사헤드(340)의 노즐(350)(360)들을 통하여 분사되는 가스는 실링박스(160)의 내부가 무산화 분위기를 유지해야 하므로, 질소가스로 제공될 수 있고, 이와 같이 분사된 질소가스는 실링박스 내부의 산소농도(외부에서 유입되는 산소로 인한 산소농도)를 낮추는 역할도 할 것이다.

[0065] 한편, 도 8과 같이, 상기 가스분사헤드(340)의 양측에 연결되는 가스공급관(330)은, 실링박스(160)의 양측벽(미부호)을 관통하여 긴밀하게 제공될 수 있고, 상기 가스공급관(330)에는 실링박스(160)의 내벽(162)에 고정되는 고정쇠(370)로 고정될 수 있다.

[0066] 그리고, 앞에서 설명한 바와 같이, 상기 가스분사헤드나 가스공급관 및 고정쇠 등은 도금 환경상 변형이 쉽게 발생되지 않으며 부식이 방지되는 스테인레스 계열(SUS316L 등)의 재질로 제공되는 것이 바람직할 것이다. 물론, 상기 고정쇠(370)를 해체하면 가스분사헤드는 쉽게 교체 가능하므로 재질이 한정될 필요는 없을 것이다.

[0068] 다음, 도 11 및 도 12에서는 본 발명에 따른 제3 실시예의 강판 도금장치(400)를 도시하고 있다.

[0069] 즉, 도 11 및 도 12에서 도시한 바와 같이, 에어나이프(150)를 포위하면서 도금강판(S)이 통과하는 도금욕조(120)상에 무산화 분위기로 제공되는 실링박스 (160) 및, 상기 에어나이프(150)의 후면(150a)에 제공되면서 실링박스(160)의 내벽(162)과 에어나이프(150)의 후면(150a) 사이공간(A)에 견고한 가스차단막(420)을 형성토록 제공되는 제4 아연날림 차단수단(410)을 포함할 수 있다.

[0070] 특히, 본 발명 제4 아연날림 차단수단(410)은 다음에 상세하게 설명하듯이, 이핑 환경에 따라 상기 에어나이프(150)의 각도를 조정하는 경우, 상기 에어나이프(150)와 연동하여 반대로 회전될 수 있다.

[0071] 그리고, 상기 제4 아연날림 차단수단(410)은, 가스공급관(430)이 양측 상부에 연결되는 (도 6 이나 7과 같은) 원형의 가스분사헤드(440)를 포함할 수 있다.

[0072] 이때, 상기 가스 공급관(430)은 상기 제4 아연날림 차단수단(410)의 원형 가스분사헤드(440)가 에어나이프(150->150')의 각도 조정시 연동하여 일정각도 회전하므로 이를 보상하기 위하여 플레시블 관을 포함할 수 있고, 가스분사헤드의 양측 상부에 연결되는 것이 바람직하다.

[0073] 그리고, 별도 도면으로 도시하지 않았지만, 상기 원형 가스분사헤드(440)는, 헤드의 원주를 따라 일정간격으로 형성된, 도 9와 같은 다열의 슬릿노즐(450)이나 도 10과 같은 복수의 다열 구멍노즐(460)들이 구비될 수 있다. 다만 구멍노즐(460)들인 경우에는 견고한 가스 차단막(420)을 형성토록 조밀한 간격으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0074] 따라서, 도 11과 같이, 상기 제4 아연날림 차단수단(410)의 원형 가스분사헤드(440)에서 적어도 다열의 가스가 분사되면서 에어나이프(150)의 후면(150a)과 실링박스 내벽(162) 사이공간에 견고한 가스차단막(320)을 형성하는 것이다.

[0075] 더하여, 도 11 및 도 12와 같이, 상기 원형의 제4 가스분사헤드(440)의 양측에는 상기 에어나이프(150)의 양단에 제공된 구동기어(470)와 치합되는 피동기어(480)들이 제공된다.

[0076] 예를 들어, 상기 제4 가스분사헤드(440)측의 피동기어(480)는, 상기 실링박스(160)의 내벽(162)에 수평하게 장착된 양측 지지대(482)에 각각 베어링(484)을 매개로 회전 가능하게 제공된 회전축(486)의 일단에 장착된다.

[0077] 따라서, 도 11 및 도 12와 같이, 본 발명 원형 가스분사헤더(440)는 에어나이프(150)가 각도 조정을 위하여 회전하면, 상기 구동기어(470)가 에어나이프(150)의 회전 중심을 기준으로 상승하면서 치합 상태의 상기 피동기어(480)를 회전하게 한다.

[0078] 결국, 상기 피동기어(480)에 연결된 지지대(482)의 베어링(484)을 매개로 회전될 수 있는 회전축(486)이 양단에 연결된 상기 가스분사헤더(440)는 상기 각도 조정된 에어나이프(150')와 반대로 회전될 수 있다.

[0079] 예를 들어, 상기 에어나이프(150)의 후면에 가스분사헤더가 고정되어 있으면, 에어나이프(150')의 각도 조정시

에어나이프의 후면(150a)과 실링박스(160)의 후면(162)의 사이공간(A)에서 가스를 더 상측으로 기울어진 상태로 분사하게 될 것이다. 이경우 가스 차단막(420)이 비산되는 아연입자(G')의 완전한 차단이 어렵게 될 우려가 있다.

[0080] 그러나, 본 발명의 제4 아연날림 차단수단(410)의 가스분사헤더(440)는 와이핑 환경에 대응하여, 앞에서 도 3에서 설명한 바와 같이, 상기 에어나이프(150)의 가스 와이핑 각도를 0° 에서 -5° 까지 변경하여 운용하는 경우, 각도 조정된 에어나이프(150')가 시계방향으로 회전 중심을 기준으로 회전하면, 상기 가스분사헤더(440)는 반시계 방향으로 회전하여 오히려 더 하향되는 가스 분사를 구현하는 것이다.

[0081] 결국, 도 11 및 도 12와 같이, 본 발명 제3 실시예의 강판 도금장치(300)에서 상기 제3 아연날림 차단수단(410)은 에어나이프(150')의 각도가 조정되어도, 분사하는 가스의 분사 방향을 반대 방향으로 기계적으로 연동하여 조정하므로, 에어나이프(150)의 후면(150a)과 실링박스(160)의 내벽(162) 사이에서 항상 견고한 가스 차단막(420)을 형성할 수 있을 것이다.

[0082] 따라서, 도 11 및 앞에서 설명한 바와 같이, 에어나이프(150)에서 분사되는 가스제트(J)에 의하여 실링박스(160)의 내부에서 아연입자(G')이 날림이 발생되어도 본 발명 제3 실시예의 강판 도금장치(300)의 경우에도 실링박스(160)와 에어나이프(150) 사이 공간으로의 후류(BF)를 통하여 유입되는 아연입자(G')가 상기 견고한 가스 차단막(420)에서 효과적으로 차단될 수 있을 것이다.

[0083] 이는, 도 3과 같이, 후류(BF)에 의한 비산된 아연입자(G')가 에어나이프(150)와 에어나이프 프레임(152)과 실링박스(160)의 사이공간(A)으로 유입되면서 도금강판(S)의 표면결함(도 3의 'D'부분)을 발생시키는 것을 효과적으로 차단할 수 있게 할 것이다.

[0084] 그리고, 앞에서 설명한 바와 같이, 상기 가스분사헤드(440)의 노즐들을 통하여 분사되는 가스는 실링박스(160)의 내부가 무산화 분위기를 유지해야 하므로, 질소가스로 제공될 수 있고, 이와 같이 분사된 질소가스는 실링박스 내부의 산소농도(외부에서 유입되는 산소로 인한 산소농도)를 낮추는 역할도 할 것이다.

[0085] 더하여, 상기 가스분사헤드나 가스공급관, 구동기어 및 피동기어 등은, 앞에서 설명한 바와 같이, 도금환경상 열에 강하고, 변형이 쉽게 발생되지 않으며 부식이 방지되는 스테인레스 계열(SUS316L 등)의 재질로 제공하는 것이 바람직할 것이다.

[0087] 이에 따라서, 지금까지 설명한 본 발명의 제1 내지 제3 실시예의 강판 도금장치(200)(300)(400)는 제1 내지 제4 아연날림 차단수단(210)(220)(310)(410)을 통하여 실링박스(160)의 내부에서 발생하는 아연입자(G')들이, 적어도 후류(BF)를 통하여 에어나이프, 에어나이프 프레임과 실링박스 사이공간으로 비산하여 도금강판의 표면결함(도 3의 D)으로 발생되는 것을 효율적으로 억제할 수 있도록 함으로써, 도금강판의 고품질화와 생산성 향상에 기여할 수 있게 할 것이다.

[0089] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[0090] 따라서, 본 명세서 및 도면에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0091] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0092] 200,300,400.... 본 발명의 강판 도금장치 120.... 도금욕조

150.... 에어 나이프 160.... 실링박스

210,220,310,410.... 제1 내지 제4 아연날림 차단수단

230,320,420.... 가스차단막 240, 330, 430.... 가스공급관

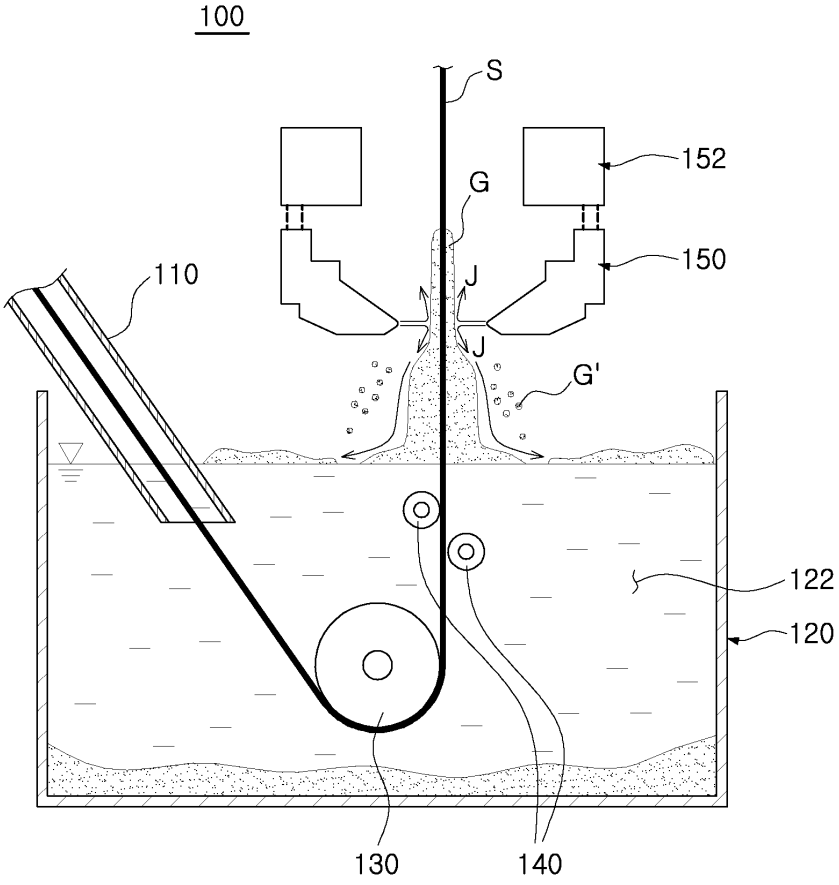
250,340,440.... 가스분사헤드 260,350,450.... 슬릿노즐

270, 360,460.... 구멍노즐 470.... 구동기어

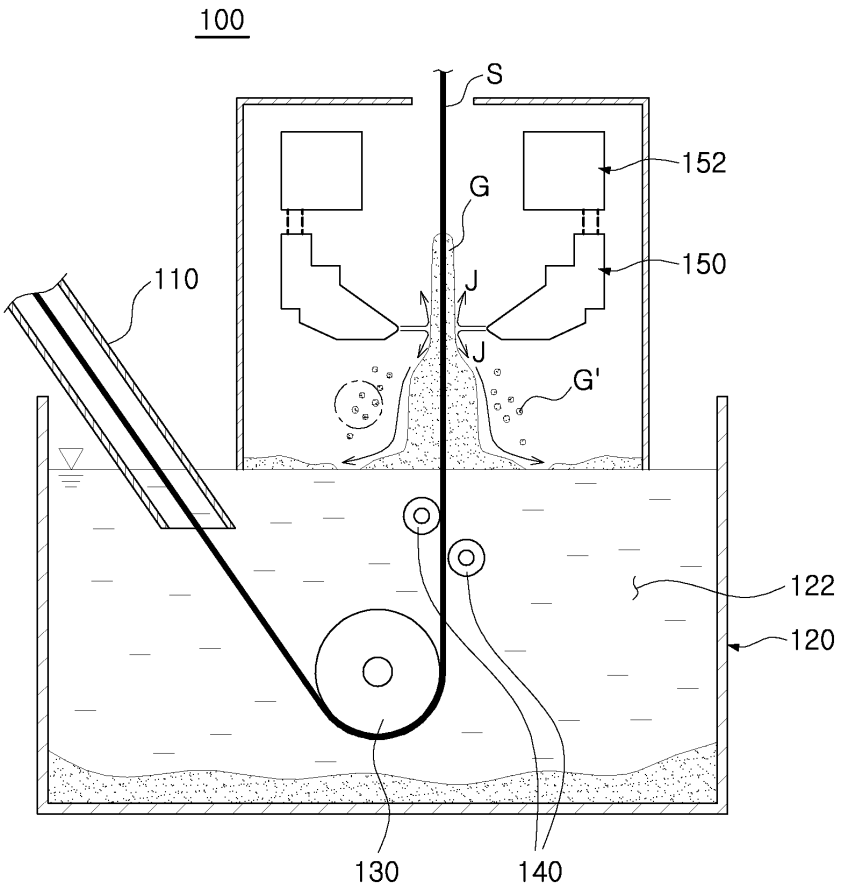
480.... 피동기어

도면

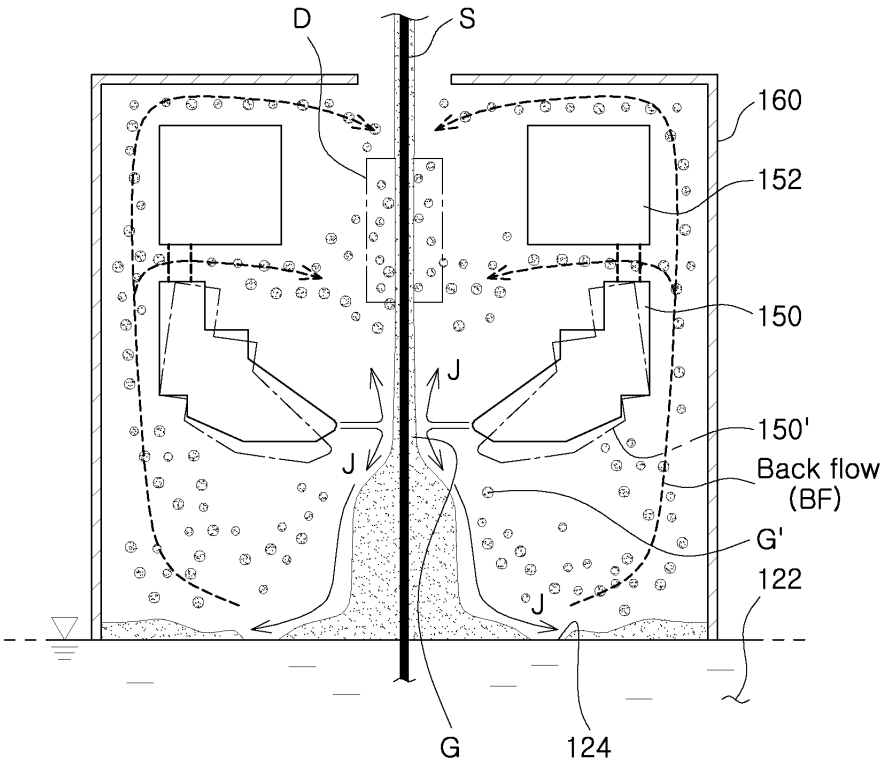
도면1



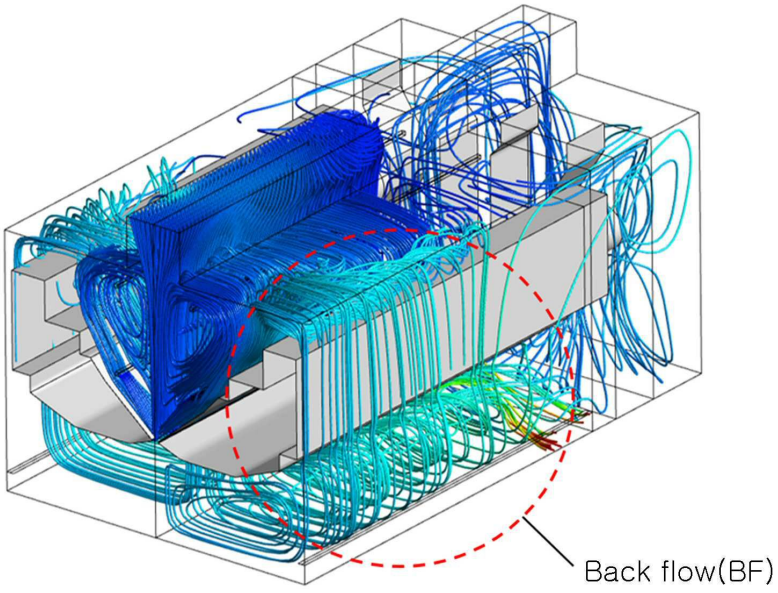
도면2


100
S
152
G
150
110
J
J
G'
122
120
130
140

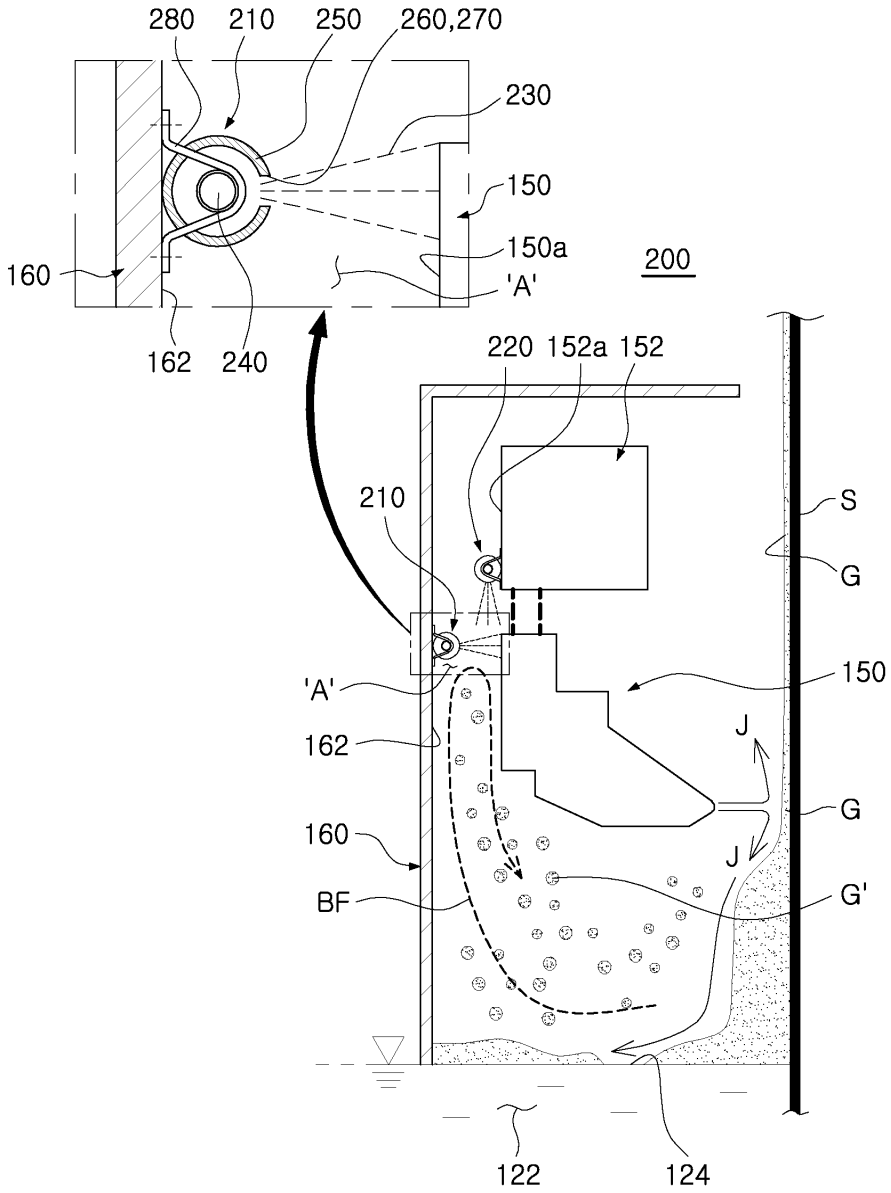
도면3


D
S
160
152
150
J
150'
J
Back flow
(BF)
G'
122
J
G
124

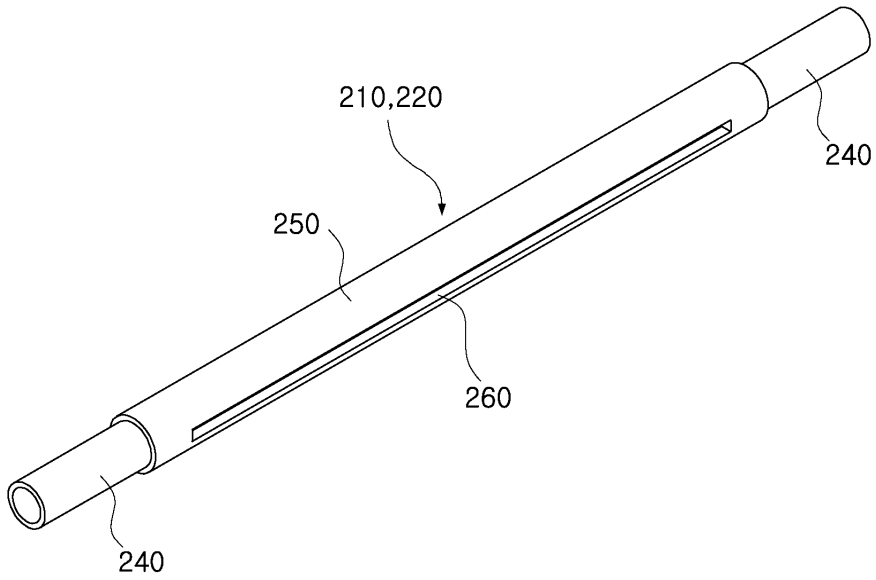
도면4



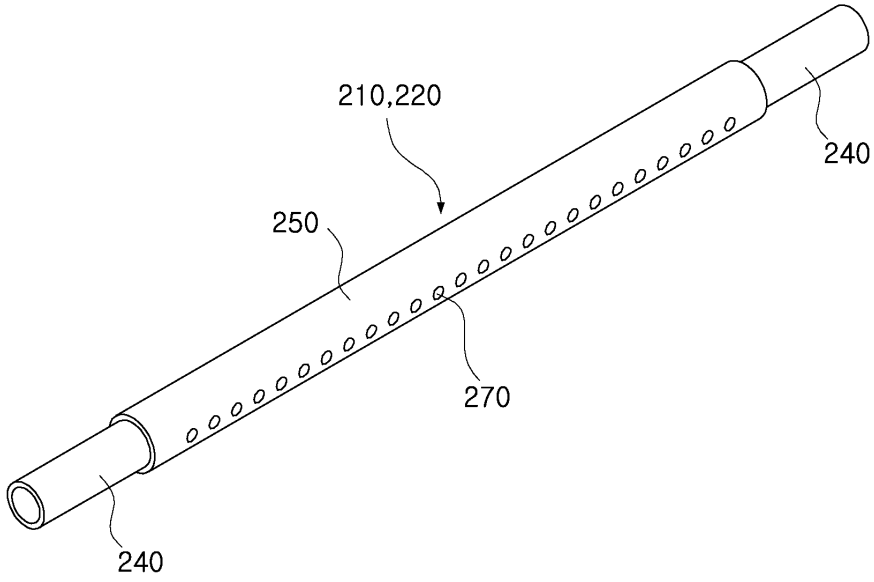
도면5


280
210
250
260,270
230
150
150a
'A'
160
162
240
200
220
152a
152
210
S
G
150
'A'
162
J
160
G
J
BF
G'
122
124

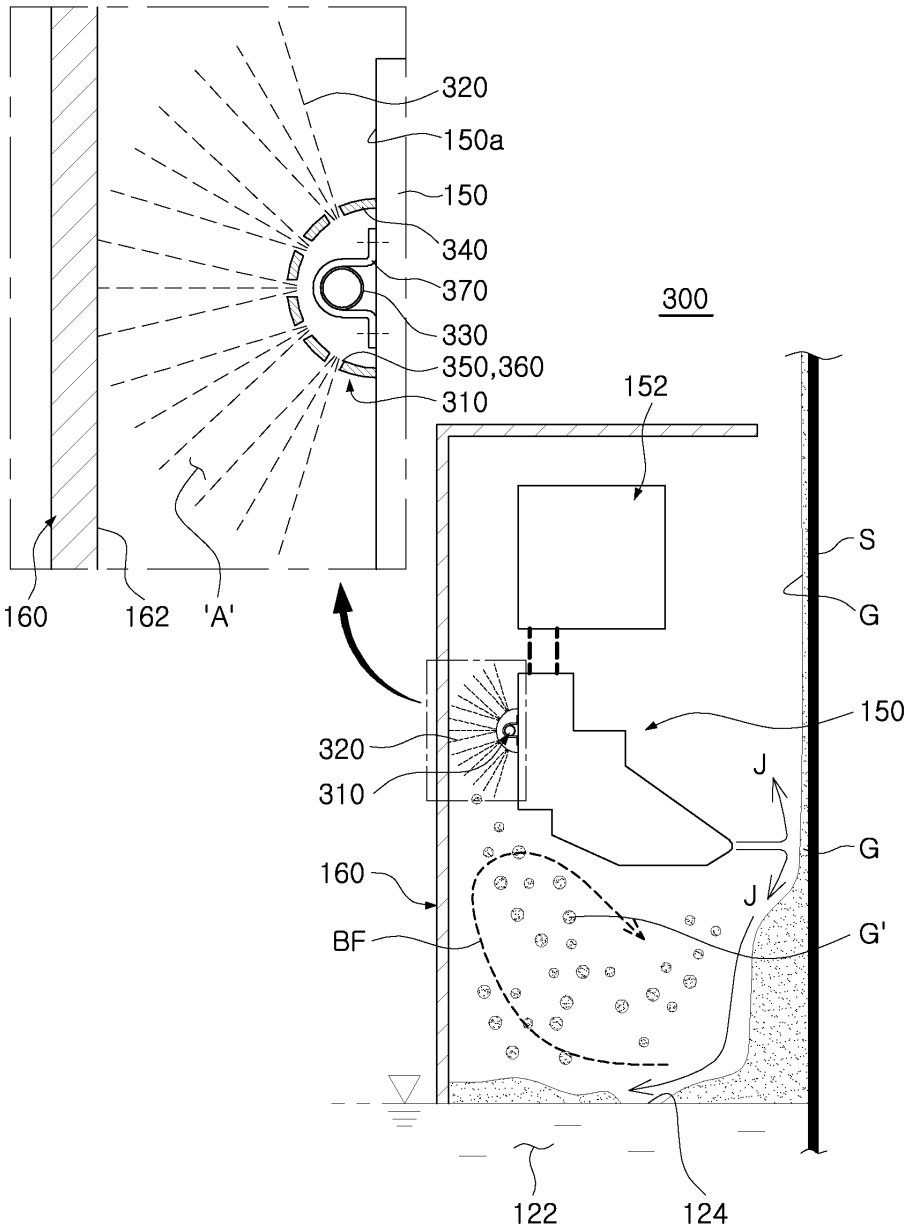
도면6



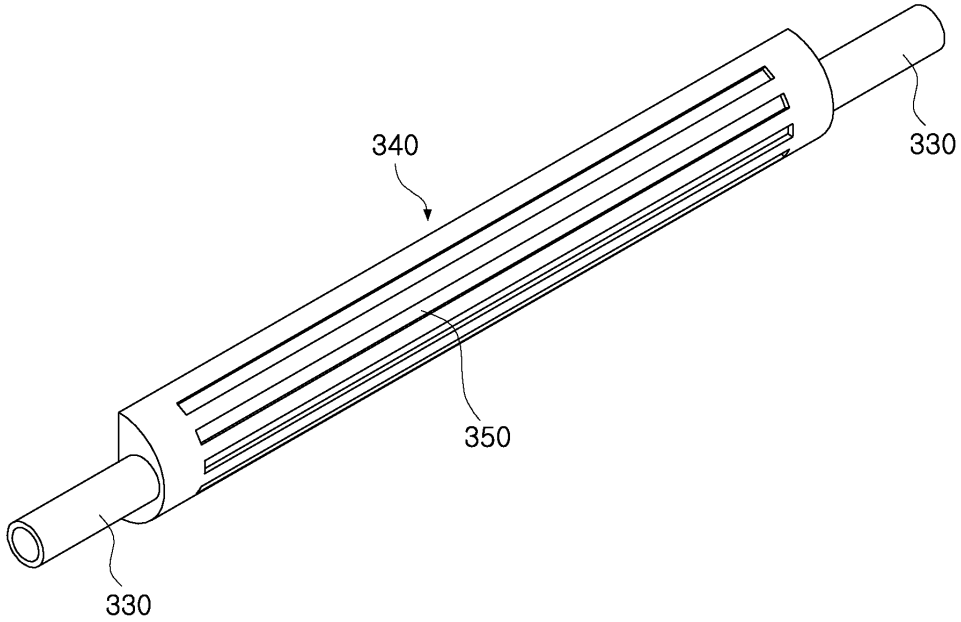
도면7



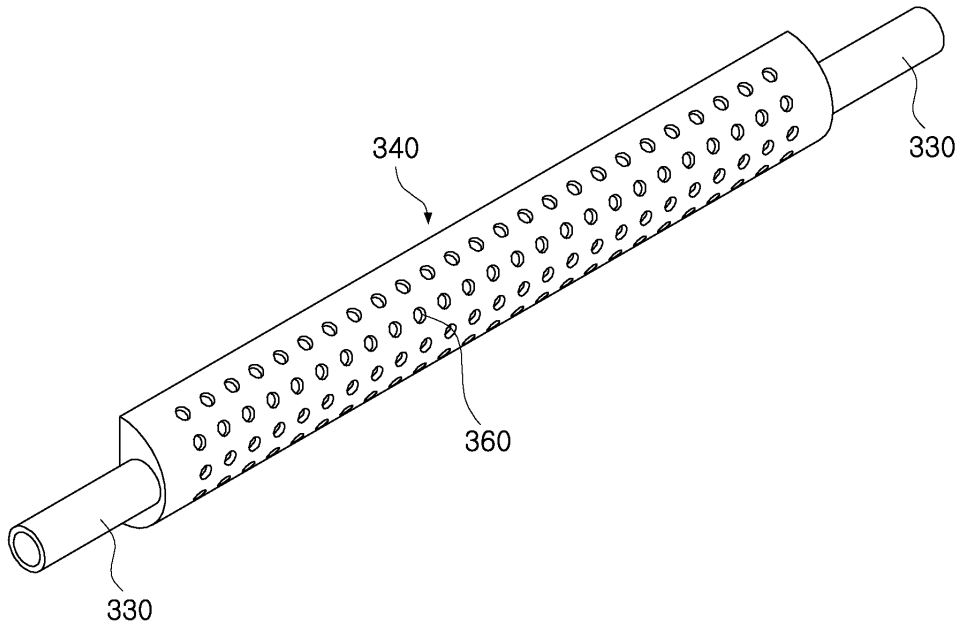
도면8


320
150a
150
340
370
330
350,360
310
300
152
160
162
'A'
S
G
150
320
310
J
G
160
J
BF
G'
122
124

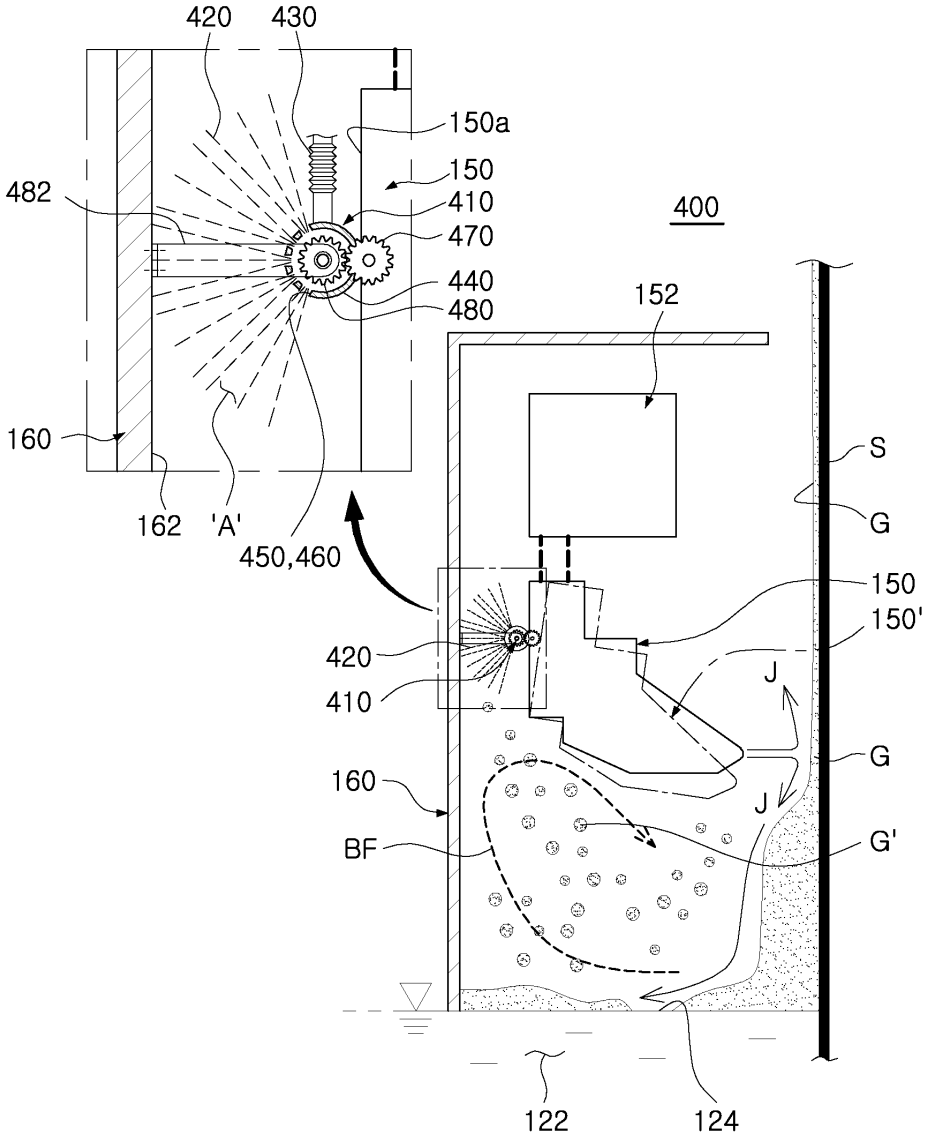
도면9



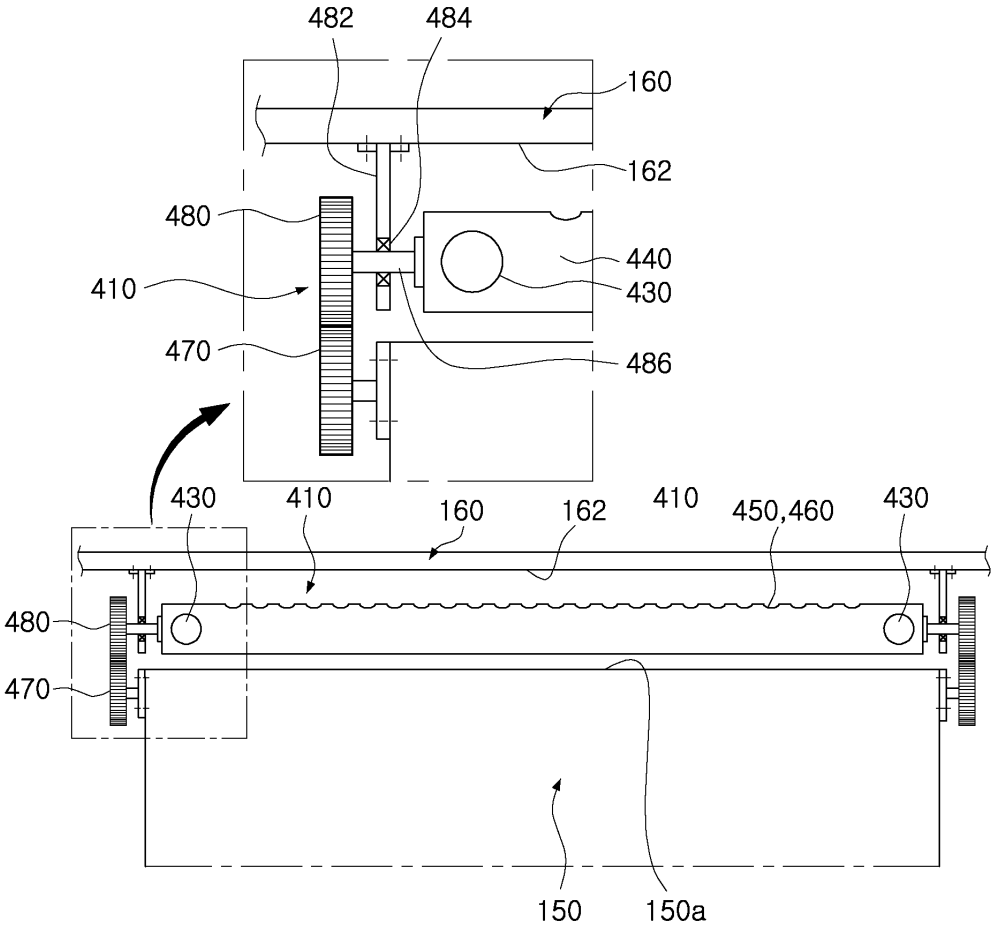
도면10



도면11


420
430
150a
150
410
470
440
480
482
400
152
160
162
'A'
450,460
S
G
150
150'
420
410
J
G
160
J
BF
G'
122
124

도면12


482
484
160
162
480
440
410
430
470
486
430
410
160
162
410
450,460
430
480
470
150
150a